

熊本周辺の地質と教材（その2）

— 宇土半島を中心として —

大塚雅勇 堀川治城
熊本市地学教育サークル 谷村洋征 森下吉郎
河上 強 村上浩二
丸田耕二 中村富人

— 目 次 —

はじめに	3	大田尾～三角間の地質と教材	8
宇土半島の地質のあらまし	3	示相化石の教材化例	8
平岩付近の地質と教材	5	野外における学習指導例	10
赤瀬付近の地質と教材	7	おわりに	14
小田良～大田尾間の地質と教材	7	参考文献	15



図-1 宇土半島全景

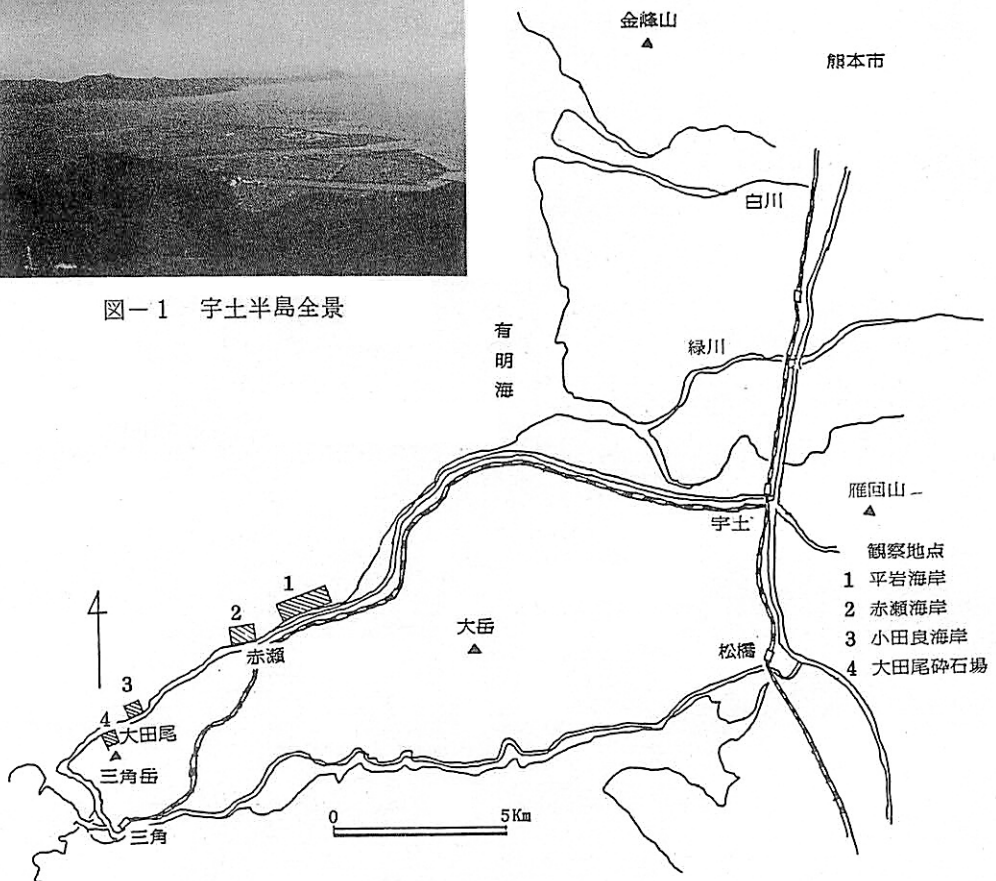


図-2 位置図

はじめに

理科学習における野外観察の重要性は論をまたないが、熊本市の各学校では行われていなかった。その要因の一つは地質に関する教師の知識不足と野外学習実施の困難さにあったと思われる。そこで案内書を作ることに8名の意見が一致し、熊本大学の田村実教授の指導を得て、昨年「御船層群の教材化」に引き続き「宇土半島」についても資料としてまとめることができた。

地層や化石の学習では、学問的に地層がよく調べられており、化石の研究も進んでいて現生の生物と簡単に比較して古環境を類推できる条件を備えておれば申し分なく、遠大な時間の経過を理解し易いものと思われる。宇土半島はこれらの条件を満しており、生徒達の巡検会と野外での授業を行った結果大きな成果を上げることができた。

宇土半島の地質のあらまし

白亜系 宇土半島を北限として分布する姫ノ浦層群は多量に産する化石から白亜紀後期（8800 万年前）の地層であることがわかっており、宇土半島では最古のものである。姫ノ浦層群はその上に重なる古第三系とともに天草上島の東海岸からさらに南南西へ伸びており、その南部と北部では岩相がかなり変化している。また雁回山や託麻三山にも同時代の地層が分布している。宇土半島ではこの層は東側や南側を新しい時代のアンザン岩やギョウカイカクレキ岩におおわれているが、北海岸の網田～平岩では立派な連続露頭として観察される。ここでの岩相はサ岩デイ岩の互層が主で、所々にスランピングによるレキ岩をはさみ、上位の平岩付近（地層はゆるく西傾斜）には酸性ギョウカイ岩をはさんでいる。ここでの層厚は約 400 m（模式地の全層厚は約 1,000 m）である。

古第三系 姫ノ浦層群下部亜層群の基盤に傾斜不整合の関係で古第三紀の地層群が重な

っている。この古第三系は九州に広く分布し、日本の含石炭層の代表である。天草諸島全域にも分布しているため地層の名に天草の地名が使われている。宇土半島では、下から赤崎層・白岳砂岩・教良木層の三層が平岩～大田尾に整合関係で重なっている。さらに半島西端部にくり返し現われている。

赤崎層は平岩の基底レキ岩にはじまり、砂質デイ岩・サ岩を主とする赤紫色（酸化鉄の色で赤鉄鉱よりなる）と青白色（水酸化鉄の色で酸化鉄が地下水により還元された）の岩石からできた陸成層であり、化石はほとんど産しない。層厚約 150 m。

白岳砂岩は石英・長石を多く含むアルコーズ砂岩の厚層である。下部の数層準に炭質デイ岩・粗悪な石炭をはさみ、この付近から汽水性の貝化石を産する。また下位の赤崎層から漸移している。層厚約 150 m。

教良木層は厚い黒色デイ岩よりなり、化石から深い海の堆積物で、サ岩岩脈の存在から地層が十分に固まる前に小地殻変動のあったことがわかる。層厚 300 m 以上。

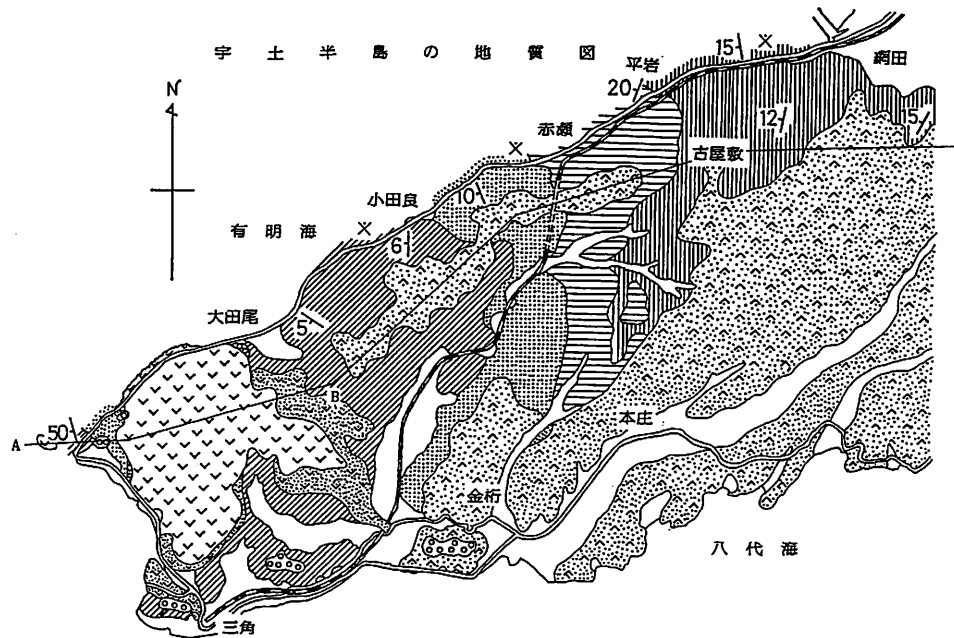
古第三紀には宇土半島で「陸～浅い海～公海の深い海」という海進があった訳である。

流紋岩岩脈 中新世の高千穂変動の産物で旧三角中学校庭に見られる。斑晶が少なくリソタイトと呼ばれる。天草陶石として有名。

安山岩類とその凝灰角レキ岩 古琉球火山活動の産物がキ石アンザン岩とそのギョウカイカクレキ岩であり、大岳を中心に半島の大半をおおう。（新第三紀末～第四紀）。

山陰火山活動の産物がカクセン石アンザン岩とそのギョウカイカクレキ岩であり、三角岳のドームはその代表。（第四紀中後期）。

洪積層・その他 チャートレキを含む段丘レキ層の小分布（岩谷レキ層？）。木の葉化石を含むデイ岩層の小分布。縄文海進の産物である隆起海食洞（一号橋下）と現在の海食洞（半島南海岸）。小断層沿いに流れる金桁川に鉱泉の湧出が見られる。



宇土半島の層序及び地質図凡例

新 生 代	第 四 紀	沖積世	沖積層	
		洪積世	段丘礫層 (岩屋礫層?) 角閃石安山岩及びその凝灰角礫岩 (三角岳-山陰火山帯) 輝石安山岩及びその凝灰角礫岩 (大岳-古琉球火山帯)	
	新 第 三 紀	鮮新世		
		中新世	流紋岩貫入 (高千穂変動)	
	古 第 三 紀	漸新世		
		始新世	教良木層 白岳砂岩	
		暁新世	赤崎層	
			?	
	中 生 代	白亜紀	ヘトナイ世	
			浦河世	姫ノ浦層群下部亜層群

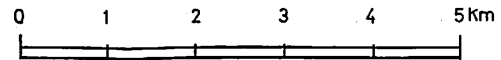
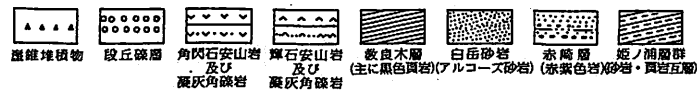


図-3 宇土半島の地質図と断面図

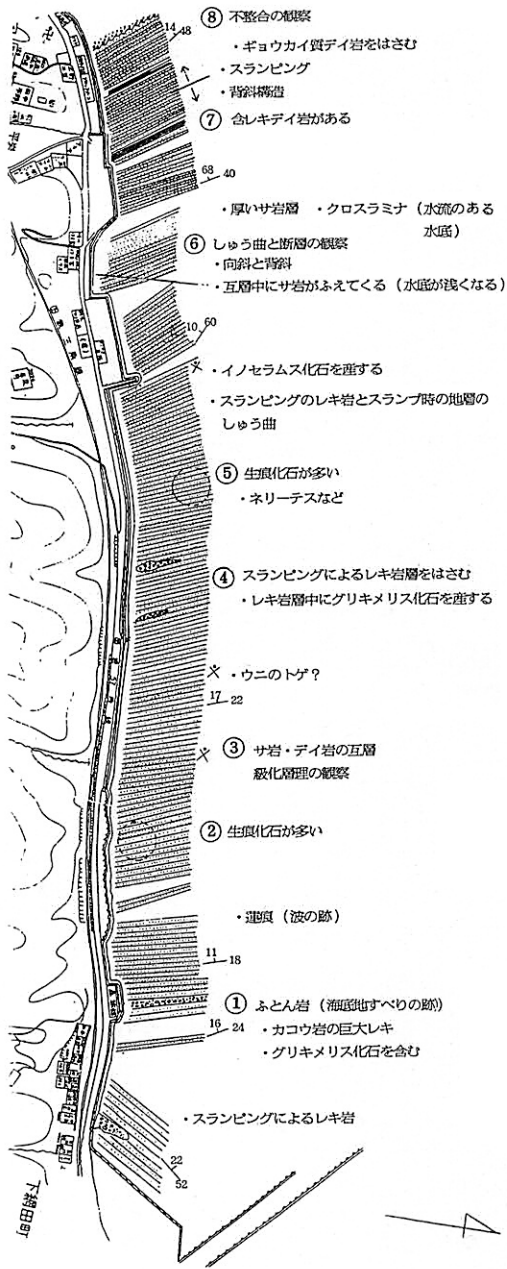
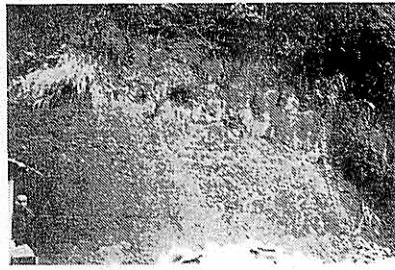


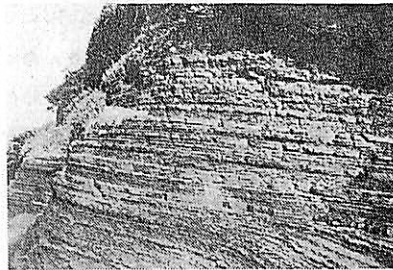
図-4 平岩海岸のルートマップ



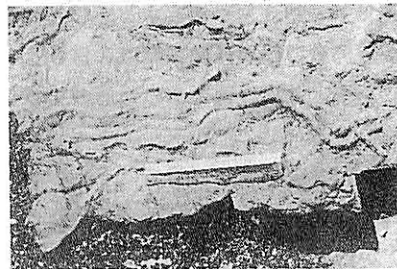
⑧ 不整合



⑥ しゅう曲と断層



③ サ岩・デイ岩の互層



② 生痕化石



① ふとん岩

平岩付近の地質と教材

1. 地質の説明

国道57号線沿いの網田～平岩の海岸には前述の姫ノ浦層群が分布している。下網田の森旅館の所から海岸に降りるとすぐにサ岩とデイ岩の互層よりなるきれいな地層が連続して露出している。図-4はその御輿来海岸のルートマップである。このルートは走向に直角な方向に進むので次々に新しい地層を観察することになる。

①：布団を折り畳んだように地層が曲った「ふとん岩」はふつうのしゅう曲ではなく海底地すべり（スランピング）により、未固結の地層が曲ったものである。このことは上位のレキ岩中に巨大なレキが存在することやレキ岩層に含まれる二枚貝化石の殻の並び方が不規則であることからわかる。化石の一つグリキメリスはタマキガイの先祖であることから、地層堆積時に公海の浅い海から砂レキとともに貝化石も海底地すべりにより深い海底へ運ばれたものと考えられる。

②：では差別浸食により互層中のサ岩上面がきれいに見られる。目立つのが生痕化石である。当時の海底を移動した生物のハイアルキ跡であるが、よく観察すると移動時の模様のほかにその縁の外側に地層の盛り上がりがあり、小さな漣痕とともに地層の上下判定に利用できる。

③：記念碑下の崖の所では互層の断面が見られるため単層の粒の分級（級化層理）のようすが観察できる。これも地層の上下判定に役立つ。サ岩とデイ岩のできる環境は海底扇状地の周辺のように泥と砂がいつも運ばれてくるような所と考えられる。ここでは当時の水流は比較的静かだったのであろう。またウニ化石を多く含む層準であり、ウニと生痕は何らかの関係があるかもしれない。

④：再び海底地すべりによるレキ岩が見られる。このレキ岩の水平方向の広がりに限られる。不規則な方向で散在する貝化石を採集す

ることができる。レキ岩のレキの種類（チャート、カコウ岩など）から堆積物の供給地（後背地）は当時の九州山地だったであろう。

⑤：再びサ岩上面に生痕化石が目立ってくる。巣穴の跡もある。生痕の幅の狭いものも多い。ここでは北側に転石も多く、転石を見るとサ岩の下面に立派な模様を持つ生痕化石がある。ネリーテス（ゴカイの仲間）によりできたものである。また地層中にはウニの他に示準化石のイノセラムスやアンモナイトの化石も散在している。

⑥：サ岩の量が増してくるので、当時の海は浅くなったことがわかる。駐車場の西側ではきれいなしゅう曲を平面的に観察できる。向斜と背斜の構造や断層も見られる。厚さを増してくるサ岩単層を見ると、当時の海底で水流の影響を受けたことが斜交した層理の模様（クロスラミナ）から読みとれる。

⑦：含レキデイ岩も海底地すべりと関係しておりレキの量が少ない訳である。また白っぽいギョウカイ質デイ岩は堆積当時の火山活動の証拠になる。またアンモナイトも産する。

⑧：国道より眺めると⑦の所の背斜全体を観察できる。平岩のバス停横の崖に立派な不整合が見られる。姫ノ浦層が陸になって細かい互層の所まで浸食され、その後沈降したためにその上に古第三系が堆積したものである。不整合面の上の基底レキ岩から赤崎層である。この不整合の関係は千束蔵々島、中ノ島、前島、天草上島の阿村、合津（千蔵山麓）、竜ヶ岳山麓等で観察することができる。

2. 教材について

岩相やグリキメリス化石、生痕化石などから地層は岸からあまり遠くはないが、ある程度の深さのある海底扇状地の周辺のような所で、時には海底地すべりのため岸近くに堆積した貝化石を含む砂レキが流れこむ海底に堆積した。また互層の途中からサ岩の層が厚くなることから、その海底が段々と浅くなっていったことなどを推測させることができる。

赤瀬海岸の地質と教材

1. 地質の説明

平岩の基底レキ岩を除く上位のサ岩や砂質デイ岩は特有の色から陸成層であることは前に述べた。赤瀬町の南側山手にはこれが分布しており「地すべり地帯」として有名で、国道工事もたびたび行われている。図5は赤瀬海岸の地層のようすを示したもので、国道をはさんで山側の碎石場跡の地層と海岸の地層のつながりを示している。山側では黒色デイ岩層からアノミア他の汽水性二枚貝化石を産し、その上からもコルビキュラなどの貝化石が産出する。その間には炭質物に富むサ岩層をはさみ、化石や岩相から内海でしかも植物片が積もりやすい環境であったことがうかがえる。その上位には、厚いアルコーズ質の粗粒サ岩層が重なってくる。山側で垂直的に観察される地層の重なりが、海岸では平面的な広がり

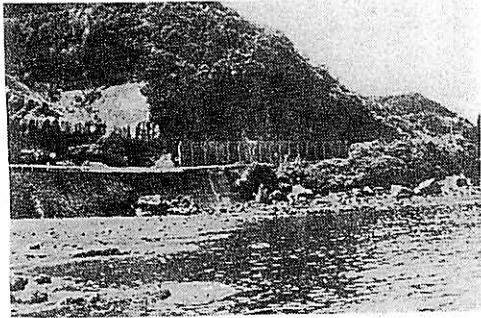


図-5 赤瀬海岸全景

となって観察できる。図5の左端から海岸に下ると赤崎層から白岳砂岩への漸移部の赤紫色デイ岩層が分布しており、そのまま西に進めば、白色粗粒サ岩層の間に黒色のアノミア化石層、さらにコルビキュラ化石層が確認できる。化石採集にはこの場所の方がよく、アノミアなどは真珠光沢の殻がついたまま採集できる。なお、観察採集に当っては、潮位の関係で干潮時前後2時間くらいの間に行わなければならない。

2. 教材について

ここでは山側と海側の露頭をもとに、地層の対比と立体的な広がりを総合的にとらえさせる教材に適している。また、赤崎層からの漸移部の岩層や化石をとりあげるとP.8で述べる示相化石の指導と、更に宇土半島の地史を考えさせる場合、思考の要となる海進のはじまりを学ばせることができる。

小田良～大田尾間の地質と教材

白岳砂岩に整合関係で厚い黒色デイ岩の教良木層が重なるが、海岸ではこの関係は見られない。しかし海岸に下り地形を見るだけで大略の境界は推定できる。まれに産する貝化石はパルプアムシウム（産地は集落西方のドライブイン群北の海岸露頭）などの公海の深い海の要素をもちこれは岩相とも一致する。

赤瀬海岸の地層のようす

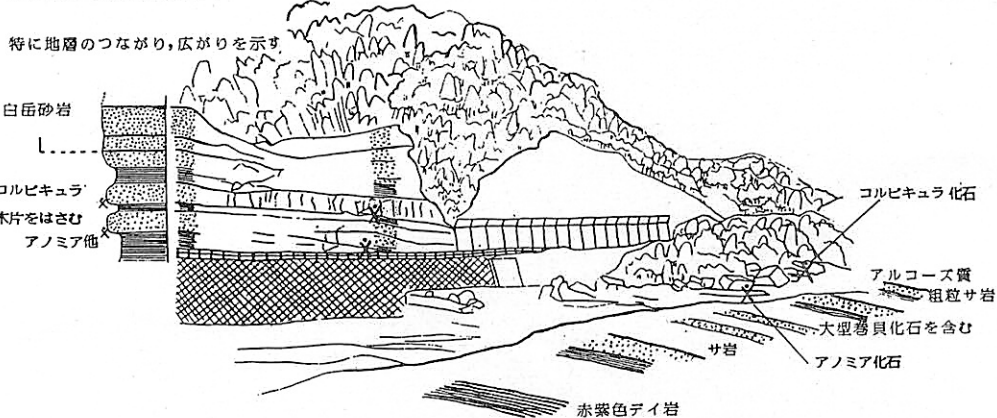


図-6 赤瀬海岸の地層のようす

またこの層もよく観察するとサ岩・デイ岩の互層がちの所があり、ここには生痕化石が見られる。最も目立つのはドライブイン群付近の海岸のサ岩岩脈（サンドダイク）である。これは地層をつくる岩石が十分に固まる前に力を受けた下位のサ岩層が上位の層を切って表面に噴出したものと考えられる。なお、上位の大田尾付近（地層はゆるく西へ傾く）に近づくにつれて地層は乱されている。

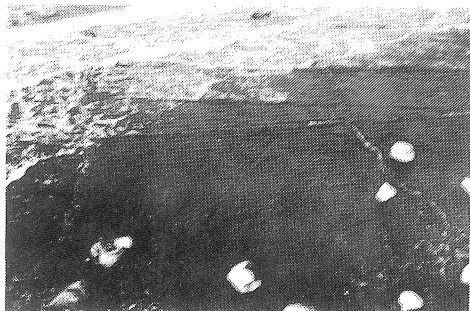


図-7 サンドダイク

大田尾～三角間の地質と教材

この区間の教材としては、鐘状火山・ドームである三角岳（図-8）と、この溶岩が地層を貫いている露頭があげられる。三角岳はカクセン石を含むアンザン岩（図-9）よりなり、雲仙や金峰山と同じ山陰火山系である。図-10は、三角砕石の露頭で、三角岳が活動した時には既に堆積していた地層（教良木層）を切って、アンザン岩質の溶岩が貫入したその接触部である。このアンザン岩を注意して観察すると、マグマが冷える時にできる割れ目の「節理」が、発達しているようすがわかる。この節理は、等温面に垂直及び平行な方向に発達している。

なお、この地点よりさらに西の有明砕石工業の露頭では、三角岳のドームが上昇した時に、赤崎層を引きずったために地層が直立しているようすが観察できる。また、この赤崎層を不整合におおう海岸段丘レキ層（洪積世）も同時に観察できる。この地点より三角方面へ移動していくと、三角岳ドームの貫入

により下の地層が持ち上げられており、再び赤崎層、白岳砂岩層、教良木層と観察することになる。



図-8 三角岳全景



図-9 カクセン石アンザン岩顕微鏡写真



図-10 教良木層と三角岳ドームの接触部

示相化石の教材化例

宇土半島の各層から産出する化石で示相化石の教材となり得るものを図-11にあげた。その中でも、グリキメリス化石は特徴がはっきりしており、またコルビキュラ化石はシジミガイの仲間ということもあって生徒が理解しやすい教材である。示相化石については「熊本周辺の地質と教材」(その1)にも述べている。


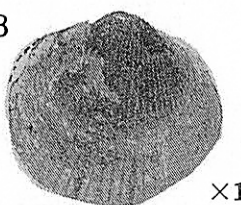
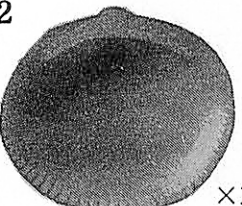
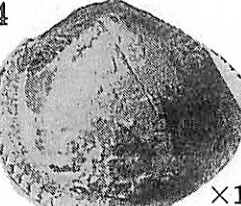
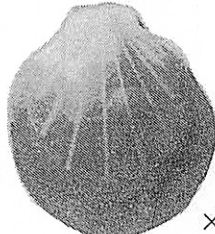

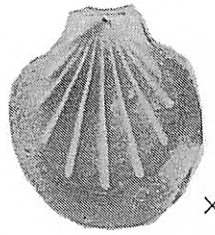
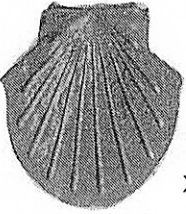

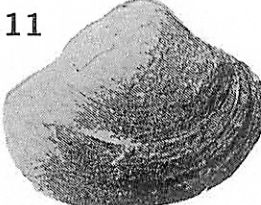
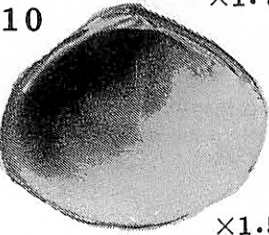
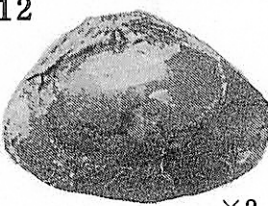
	現 生	化 石	説 明
グリキメリス化石と 現生のタマキガイとの比較	1  ×1	3  ×1	1. タマキガイ左殻外側
	2  ×1	4  ×1.5	2. タマキガイ左殻内側 3. グリキメリス左殻外側 4. グリキメリス左殻内側
			(タマキガイ) 公海(遠浅)の細砂底に 生息している。
パルプアムシウムと現生の ワタゾコツキヒガイとの比較	5  ×1	7  ×2	5. ワタゾコツキヒガイ 左殻外側
	6  ×1	8  ×2	6. ワタゾコツキヒガイ 右殻内側 7. パルプアムシウム左殻内側 8. パルプアムシウム右殻内側
			(ワタゾコツキヒガイ) 公海の深い海に生息して いる。
コルピキュラ化石と 現生のヤマトシジミとの比較	9  ×1.5	11  ×1.8	9. ヤマトシジミ左殻外側
	10  ×1.5	12  ×2	10. ヤマトシジミ左殻内側 11. コルピキュラ左殻外側 12. コルピキュラ左殻内側
			(ヤマトシジミ) 汽水の砂地に多く生息し ている。

図-11 宇土半島から産出するおもな示相化石

野外における学習指導例

目標

地層の観察によって得た資料をもとに宇土半島の生いたちを考える。

地層の観察

主な地層の観察地点と観察の内容を表1に示す。また、資料収集後の授業の展開については次頁に、生徒の思考を助けるために使用したワークシートについては図-12として示した。

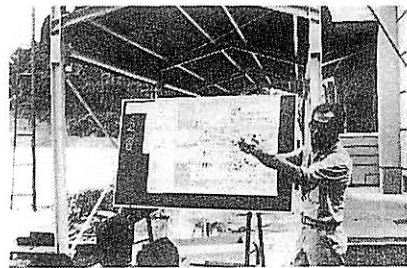
表1 野外観察地点とその内容

観察地点など	観察内容	備考
<p>姫ノ浦層群下部亜層群 (中生代白亜紀)</p> <p>(1) 宇土市平岩海岸</p> <p>ふとん岩の露頭</p> <p>記念碑下の露頭</p> <p>駐車場下の露頭</p>	<p>◎露頭全体の特徴、地層の各部分の観察</p> <p>地層をつくっているものの色・粒の大きさ・手ざわり (レキ岩, サ岩, 黒色のデイ岩)</p> <p>・化石の産状と現生二枚貝殻の産状比較</p> <p>・地層の面に残る記録</p> <p>・地層の上下の判定</p> <p>・地層の傾き (西傾斜)</p> <p>・地層の変形 (断層)</p> <p>・スランピングのレキ岩とスランピング時の地層のしゅう曲</p> <p>・しゅう曲</p> <p>・生こん化石 (生物の動いたあと)</p> <p>・サ岩・デイ岩の互層の中の級化管理</p> <p>・東側が地層の下, 西側が上</p> <p>・小断層 (地層の切れ＝後で力が働いた)</p> <p>・向斜と背斜</p> <p>・互層中にサ岩がふえる (水底が浅くなる)</p>	<p>グリキメリス (タマキガイ)</p> <p>海底地すべりの跡</p> <p>ネリーテス状 (幅の狭いもの)</p> <p>幅の広いもの</p> <p>級化管理 (水流の静かな水底)</p> <p>クロスラミナ (水流のある水底)</p>
<p>赤崎層 (新生代古第三紀)</p> <p>(2) 平岩バス停</p>	<p>◎露頭全体の特徴と各部分の観察</p> <p>・不整合の観察と意義</p> <p>・赤崎層の色</p> <p>・不整合面の下の地層との傾き (傾斜不整合)</p> <p>・赤崎層の基底レキ岩</p> <p>・赤紫色岩 (空気にふれる鉄分のため＝陸成層)</p>	<p>赤崎層 (サ岩・レキ岩) と姫ノ浦層群のサ岩・デイ岩互層</p> <p>赤色は赤鉄鉱</p>
<p>白岳砂岩層 (新生代古第三紀)</p> <p>(3) 赤瀬 (赤瀬集落の西端)</p>	<p>◎露頭全体の観察と各部分の観察</p> <p>・地層の対比</p> <p>・化石の産状と化石採集</p> <p>・道路横のがけの露頭と海岸の露頭 (カギ層は化石層)</p> <p>・アノミアとコルピキュラ</p> <p>・化石層より上の地層 (白っぽい砂岩)</p>	<p>漸移層</p> <p>かき層 (化石層と泥炭層)</p> <p>アノミア (ナミマガシワガイ)</p> <p>下</p> <p>コルピキュラ (シジミ) 上</p>
<p>教良木層 (新生代古第三紀)</p> <p>(4) 三角町小田良</p>	<p>◎露頭全体の特徴</p> <p>・厚い黒色のデイ岩</p> <p>・サ岩岩脈</p>	<p>黒色ケツ岩</p> <p>バルプアムシウム (ワタソコツキヒガイ) 化石を産する</p>

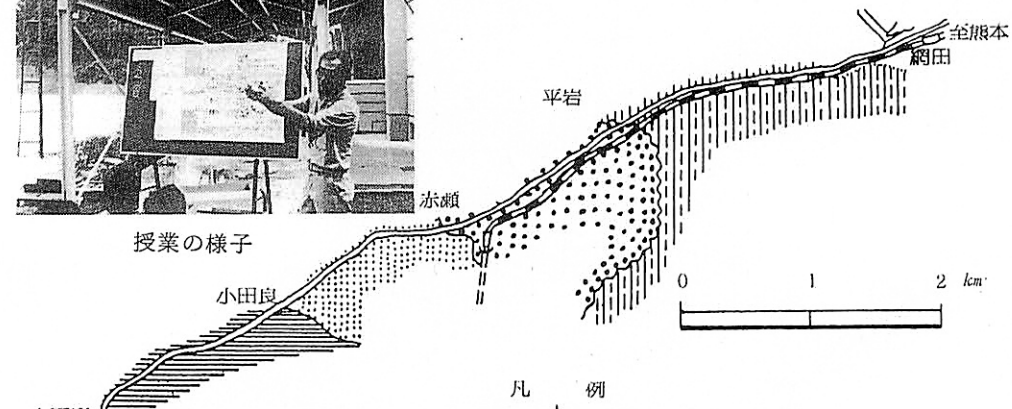
授業の展開

〔本時の目標〕 宇土半島を観察しその生いたちを考える

課程	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	備 考
問題把握	<ul style="list-style-type: none"> ○地層の観察の方法・要点を話し合う ○地層のつくりを観察し宇土半島の過去の自然環境を調べる。 		
考	<p>1. 宇土半島北岸に分布する地層の特徴がわかる。 網田～平岩間「観察地(1)、(2)」の地層の特徴をまとめる。 ・沖の堆積物 ・急な地殻変動 ・上(新しい)になる程浅い水底</p> <p>2. 不整合の意義がわかる。 ○平岩～赤瀬「見学地(2)、(3)」の地層の特徴をまとめる。 ・陸成層</p> <p>○赤瀬～小田良「見学地(3)、(4)」の地層の特徴をまとめる。 ・浅い水底</p> <p>○小田良～大田尾「見学地(4)三角北小」の地層の特徴をまとめる。 ・沖の堆積物(岸から非常に遠く離れた堆積物)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○黒いデイ岩とサ岩が互いちがいに重なる地層(互層)でできており所々にレキ岩も含まれることを確認させる。 ○レキ岩は堆積物が固まる途中で地震などの地殻変動の際に浅い岸辺の方向から移動したような海底地すべりの証拠(二枚貝の殻の産状などより)であることを説明する。 ○下の地層面は不整合面によって切られていることから下の地層面の切られる原因(陸化した)を浸食で考えさせ、上の地層面の最も下がレキ岩(基底レキ岩)であることから当時の地殻の変動を推定させる。 ○赤紫色のレキ岩・サ岩が主で時にデイ岩からできた地層であることを確認させる。 ○赤紫色のできる場所は堆積物が空気によれる所であることを説明する。 ○白っぽい荒いサ岩が厚い地層をつくっていることを確認させる。 ○地層の下の方には貝化石や植物化石を多く含んだデイ岩もあり、赤紫色の堆積岩からだんだんと変わっていくことをわからせる。 ○黒色のデイ岩からできた厚い地層でこれまでの地層と同様に西傾斜の地層であることを確認させる。 ○デイ岩のできる環境は沖の水底であることを知らせる。 	<p>宇土市網田～大田尾間・堆積岩(デイ岩・サ岩・レキ岩)・地殻の急な変動(海底地すべり)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・層厚 150 m ・基底レキ岩 ・陸成層 ・層厚 約 150 m <p>・アルコーズ砂岩</p> <ul style="list-style-type: none"> ・層厚 約 150 m <p>・黒色ケツ岩</p> <ul style="list-style-type: none"> ・層厚 200 m以上
察	<p>3. 宇土半島北岸に分布する地層から産する化石について、その生息環境を推定することができる。 (示相化石の意義がわかる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○タマキガイとグリキメリス ○ナミマガシワガイとアノミア ○シジミとコルビキユラ ○ワタゾコツキヒガイとバルブアムシウム 	<ul style="list-style-type: none"> ○グリキメリス化石を観察させ、現生タマキガイと同じということから、現生タマキガイの生息環境(外海の浅い砂の海底)を説明し、御興来海岸の地層の堆積当時の環境の推論をさせる。 ○アノミア化石を観察させ、現生ナミマガシワガイと同じということから、地層の堆積環境が岸近くの浅い海であることを推論させる。 ○コルビキユラ化石を観察させ、現生シジミと同じということから、地層の堆積環境が河口のような浅い海であるということ推論させる。 ○バルブアムシウム化石を観察させ、現生ワタゾコツキヒガイと同じということから、地層の堆積環境が深い海であることを推論させる。 	<p>網田～大田尾間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化石(グリキメリス)と現生貝(タマキガイ)標本 ・化石(アノミア)と現生貝(ナミマガシワガイ) ・化石(コルビキユラ)と現生貝(ヤマトシジミ)標本 ・化石(バルブアムシウム)と現生貝(ワタゾコツキヒガイ)標本
整理	<ul style="list-style-type: none"> ○宇土半島における「過去の地殻変動」を推論する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○資料をもとに、しおりに「見学地(1)～(4)」、網田～大田尾の地層のできた時代の土地の隆起・沈降のようすを考察させる。 	



授業の様子



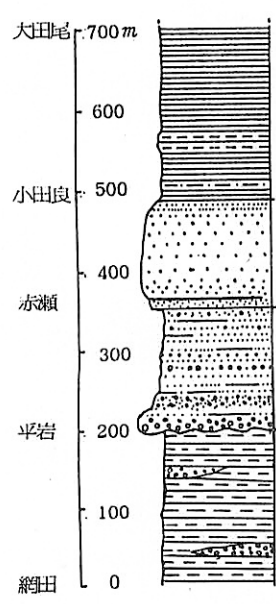
凡 例

- デイ岩
 - サ岩
 - レキ岩
 - デイ岩・サ岩がたがいに重なった層
- (教良木層) (白岳砂岩) (赤崎層) (姫ノ浦層群)

※ 赤崎層は陸成層である。この場合、生徒の思考を助ける意味（陸に近いということ）でレキ岩として表した。



柱状図



化石について

- ・名 **バルブアムシウム化石**
- ・すんでいる所
- () の関係
- ・名 **シジミガイ化石**
- ・すんでいる所
- () の関係
- () の関係
- ・名 **タマキガイ化石**
- ・すんでいる所
-

地層の特徴

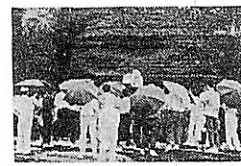
- 教良木層
- 白岳砂岩
- 赤崎層
- 姫ノ浦層群



宇土半島の生いたちを
考える生徒



化石採集
(赤瀬海岸)



地層の観察
(平岩海岸)

図-12 授業に使ったワークシートと活動の様子

表2 野外観察に参加した生徒の感想（自由記述式）

項目	生徒の感想	記述率(%)
一番印象に残ったこと	1 (海岸で) 姫ノ浦層群を観察したこと	23.5
	2 (雨にぬれて) 化石を採集したこと	41.2
	3 昔の虫のはいあとなどが地層にくっきり残っていること	7.8
	4 自分で化石を見つけたこと	35.3
	5 三角北小での学習会	—
	6 ふとん岩の観察	5.9
はじめতে知ったこと、参加してよかったこと、わかったこと	7 整合・不整合の意味と地層の中での様子がわかった	23.5
	8 地層のでき方、級化層理のでき方がわかった	33.3
	9 背斜・向斜の意味と様子がわかった	7.8
	10 地層の新旧の見分け方	7.8
	11 たい積岩の区別ができるようになった	11.8
	12 生こん化石、底こんが観察できたとし、意味もわかった	25.5
わからないこと	13 (まだ習ってない) 地殻変動があったことがわかった	15.7
	14 宇土半島は網田から大田尾にかけて地層が新しくなっている	9.8
	15 地層の学習について詳しい内容のことがわかった	7.8
	16 参加してじかに地層にふれて生の地学の勉強ができた	51.0
	17 しゅう曲と断層の様子がよくわからない	5.9
	18 サ岩・デイ岩の互層のでき方がわからない	11.8
疑問	19 生こんは虫のはいあとなのになぜもり上がっているのか	—
	20 不整合のでき方がわからない	7.8
	21 どんな地殻変動で隆起や沈降が起こるのか	9.8
	22 ふとん岩のでき方について調べたい	—
感想・その他	23 サ岩・デイ岩の互層のでき方について調べたい	11.8
	24 採集した化石の種類を調べたい	9.8
	25 いろいろな岩石について調べたい	7.8
	26 生こん化石をつくったのはどんな生物か	—
感想・その他	27 おもしろかった・楽しかった	100
	28 もっとじっくり観察や採集をしたかったが雨でできなかった	39.2
	29 (特に雨ふりということで) 地学を印象づけられた	29.4
	30 多くのいろいろの先生方に習ったこと、質問できたこと	17.6
	31 (おしゃべりや注意不足で) 先生方の説明を聞きのがした	23.5
	32 もう少し事前の学習をやっておけばよかった	—
	33 観察や採集の時間をもっと長くって欲しい	21.6
	34 (天気の良い日に、じっくり観察したいので) 回り直したい	25.5
	35 今まで何気なく見ていた石や岩が勉強の材料になるとは	—
	36 地層、化石、土地の変化を自分の目で確かめられたこと	35.3
	37 熊本にもこんな場所があるとは(こんなのはTVの話しとばかり思ってた)	9.8

記述率の欄の—は記述した者が2名以下

野外観察会後の生徒の反応

9月22日(日)、生憎の雨天であったが実施校の理科教師の参加もあって、宇土半島のおいたちを考る野外学習会を実施した。これは生の自然を通した学習が中学校のどこかで必要と感じながらも種々の問題でなかなか実施

できない現状を考慮し、まず実施してみよう、そして問題点があればその後改善して行こうとはじめた我々の行事である。実施した結果多くの成果があった。「雨でじっくり見れなかったが、場所がわかっているのもう一度行って納得できるまで観察したい。」「なか

なか経験できないことを一度に頭に入れようとしたので、頭がパニック状態になり、もう一度行き直したい。」「三角の海食洞の近くに三年間も住んでいたのに、こんなに感動的なものがあるなんて!」、また「赤瀬の海岸で、重いハンマーで岩石を割り、貝の化石が出たときは本当にうれしくて」など生徒の自然を見る目の成長を確かに感じずにはいらなかった。宇土半島のおいたちを考えさせる要素は、①姫ノ浦層群の地層の観察、その中でもサ岩、デイ岩の互層という地層の特徴と化石から堆積環境を考える。②不整合がある。③赤崎層に赤紫色のデイ岩層がある。④赤崎層から白岳砂岩層への漸移部にアノミア、コルピキュラなどの二枚貝化石や木片が多く含まれる。⑤白岳砂岩層から黒色の厚いデイ岩層に変わっている。その教良木層には深い海にすむワタゾコツキヒガイが含まれている。以上である。三角岳を例にして火山と火成岩をとり入れれば、一日の野外学習会は「地殻とその変動」の全指導内容にわたっている。従って生徒の中には、多くの内容をいっぺんに理解しきれなかった者もいるはずである。たた言えることは、多人数の学校であるので希望者をつのって実施したためか、また、生徒が自ら求めて野外学習会に参加したためか、内容が多くて理解できないところがあったとしても生徒には勉強しようとする姿勢がありありと見られたので、その後の学習で必ずや理解してくれると思う。事後に野外学習を終えての感想を求めたところ、次のような内容を書いていた。以下にいくつかの生徒の感想と表2に全生徒が記述した感想をまとめたものを示す。

例1. 地学の学習会に参加して良かったと思いました。自分の目できちんと確かめたから、ほとんどのことは納得できたけどいっぺんにたくさんのことを見たり聞いたりしたので少し頭の中がパニックなので帰ってから整理をしようと思っています。今度行く

ときは、前もってその土地のことを勉強しておこうと思います。

例2. もっと時間をかけて詳しく観察したり化石採集をしたかった。先生、二日に分けて行きましょう。反省は事前の学習をやっておけばよかったということ。もちろんじかに地層に接して教室では学べないようなことができたし、今までよりも地学に興味がわいてきたので更に良かった。

例3. 御輿来海岸のずっと続いている地層、とてもきれいだった。疑問だったのは褶曲である。側面に見られるものと思っていたのが地面に見られたのでちょっと理解できなかった。地層に残っている虫の動いた跡や波の跡など、細かい点について観察することに慣れたし、実際に自然の歴史に触れることができてうれしい。時間が短くて進むのが速く感じた。

例4. 何百メートルも沈降したり、隆起していたことに驚いた。地殻はたえず変動しているのだなあと思った。その時間はどのくらいかかるのだろう。それと、大昔に生息していた貝や植物と対面したことがとても不思議でした。

以上のような感想を分析したのが表2である。

おわりに.

宇土半島の今回の巡検地は海岸のため潮汐の影響を受けるが、干潮時の前後各2時間は十分に観察できる。また化石の採集はてまどるため十分に時間が必要である。そして同じ場所でも足を運ぶたびに新しい発見をする所でもある。また南方の天草まで足をのばすと地学の学習をさらに発展させることもできる。これらの地域については別の機会に案内資料をつくり紹介するつもりである。各学校での授業やクラブ活動、その他で参考にしていただければありがたい。なお宇土半島の地質図は大塚雅勇が作成したものである。

この資料の作成やサークル活動ならびに現

なか経験できないことを一度に頭に入れようとしたので、頭がパニック状態になり、もう一度行き直したい。」「三角の海食洞の近くに三年間も住んでいたのに、こんなに感動的なものがあるなんて!」、また「赤瀬の海岸で、重いハンマーで岩石を割り、貝の化石が出たときは本当にうれしくて」など生徒の自然を見る目の成長を確かに感じずにはいらなかった。宇土半島のおいたちを考えさせる要素は、①姫ノ浦層群の地層の観察、その中でもサ岩、デイ岩の互層という地層の特徴と化石から堆積環境を考える。②不整合がある。③赤崎層に赤紫色のデイ岩層がある。④赤崎層から白岳砂岩層への漸移部にアノミア、コルピキュラなどの二枚貝化石や木片が多く含まれる。⑤白岳砂岩層から黒色の厚いデイ岩層に変わっている。その教良木層には深い海にすむワタゾコツキヒガイが含まれている。以上である。三角岳を例にして火山と火成岩をとり入れれば、一日の野外学習会は「地殻とその変動」の全指導内容にわたっている。従って生徒の中には、多くの内容をいっぺんに理解しきれなかった者もいるはずである。たた言えることは、多人数の学校であるので希望者をつのって実施したためか、また、生徒が自ら求めて野外学習会に参加したためか、内容が多くて理解できないところがあったとしても生徒には勉強しようとする姿勢がありありと見られたので、その後の学習で必ずや理解してくれると思う。事後に野外学習を終えての感想を求めたところ、次のような内容を書いていた。以下にいくつかの生徒の感想と表2に全生徒が記述した感想をまとめたものを示す。

例1. 地学の学習会に参加して良かったと思いました。自分の目できちんと確かめたから、ほとんどのことは納得できたけどいっぺんにたくさんのことを見たり聞いたりしたので少し頭の中がパニックなので帰ってから整理をしようと思っています。今度行く

ときは、前もってその土地のことを勉強しておこうと思います。

例2. もっと時間をかけて詳しく観察したり化石採集をしたかった。先生、二日に分けて行きましょう。反省は事前の学習をやっておけばよかったということ。もちろんじかに地層に接して教室では学べないようなことができたし、今までよりも地学に興味がわいてきたので更に良かった。

例3. 御輿来海岸のずっと続いている地層、とてもきれいだった。疑問だったのは褶曲である。側面に見られるものと思っていたのが地面に見られたのでちょっと理解できなかった。地層に残っている虫の動いた跡や波の跡など、細かい点について観察することに慣れたし、実際に自然の歴史に触れることができてうれしい。時間が短くて進むのが速く感じた。

例4. 何百メートルも沈降したり、隆起していたことに驚いた。地殻はたえず変動しているのだなあと思った。その時間はどのくらいかかるのだろう。それと、大昔に生息していた貝や植物と対面したことがとても不思議でした。

以上のような感想を分析したのが表2である。

おわりに.

宇土半島の今回の巡検地は海岸のため潮汐の影響を受けるが、干潮時の前後各2時間は十分に観察できる。また化石の採集はてまどるため十分に時間が必要である。そして同じ場所でも足を運ぶたびに新しい発見をする所でもある。また南方の天草まで足をのばすと地学の学習をさらに発展させることもできる。これらの地域については別の機会に案内資料をつくり紹介するつもりである。各学校での授業やクラブ活動、その他で参考にしていたければありがたい。なお宇土半島の地質図は大塚雅勇が作成したものである。

この資料の作成やサークル活動ならびに現

地での研究など終始懇切丁寧なご指導とご助言をたまわった熊本大学教育学部の田村実教授に心より感謝申し上げます。また同学部の渡辺一徳助教授にもこの教材研究を進める上で多くの助言をいただいた。野外巡検・研究授業に協力いただいた東町中学校・花陵中学校の理科部をはじめ諸先生方、調査の援助をいただいた岩永恭二氏、現地指導にご助力いただいた村上能治先生、授業研究会場を提供いただいた三角北小学校に感謝申し上げます。

なお本研究には「昭和60年度科学研究費補助(奨励研究(B))」の一部を利用したことを付記する。

参考文献

- AMANO, M. (1956): Some Upper Cretaceous Fossils from Southwestern Japan part 1. *Kumamoto Jour. Sci., Ser. B, Vol. 2, No. 1.*
- (1962): The Geologic History of the Paleo-Shiranui Bay in the Neo-Cretaceous Period. *Kumamoto Jour. Sci., Vol. 5, No. 1.*
- KATTO, J. (1969): A Note on the Cross-Sections Nereites from the Eocene Muroto Formation of Kochi Pref. *Japan Research Reports of the Kochi Univ., Vol. 18, No. 3.*
- 松本達郎他 (1962): 日本地方地質誌 九州地方 朝倉書店。
- (1982): 本邦白亜系における海成・非海成層の対比。化石 (31)。
- 三木孝・松枝大治 (1974): 西九州天草の赤崎層について。九大理研報 12巻1号。
- (1981): 西九州古第三紀層最下部層の再検討。九大理研報 14巻2号。
- 長尾巧 (1926): 九州古第三紀層の層序、地質雑 38巻. 445, 447-450, 452-454号
- 大塚裕之 (1970): 北西部九州有明海南部地域の更新-最新統の層序学的、堆積学的研究 鹿大理紀要. No. 3.
- 大塚雅勇 (1977): 新生代二枚貝の分類学的・生態学的研究-ワタゾコツキヒガイ科-、熊本県科学教研報。
- OYAMA, K. et al. (1960): Illustrated hand Book of Japanese Paleogene Molluscs. Geological survey of Japan.
- 田村実・田代正之 (1966): 熊本市南方の上部白亜系 熊大教育紀要, (14)
- TASHIRO, M. (1971): Upper Cretaceous Glycymerids in Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan., No. 84.*
- 田代正之・野田雅之 (1973): 九州のいわゆる姫浦層群の地質時代。地質学雑誌. 79巻第7号。
- TASHIRO, M. (1976): Bivalve Faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. pap., Vol. 19.*
- 植田芳郎・古川充凡 (1960): 天草上島の姫浦層群。九大理研報, 5巻。
- UEDA, Y. (1962): The Type Himenoura Group, with Palaeontological Notes by Tatsuro MATSUMOTO and Yosiro UEDA. *Mem. Fac. Sci. Kyushu. Univ., Ser. D, Vol. 12, No. 2.*